

## 明 細 書

### プレス機械のワーク搬送装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、プレス機械のワーク搬送装置に関する。

#### 背景技術

[0002] 図17は従来のプレスであるトランスファプレス100を示しており、プレスフレーム110の下部に位置するベッド123上には柱状のアブライト121が4本立設され、アブライト121の上面にクラウン120が設置されている。このクラウン120にはスライド駆動装置が内蔵されており、クラウン120の下方に位置するスライド122を昇降駆動させている。そして、このスライド122の下面に上金型112が取付けられている。前記スライド122に対向するムービングボルスタ130の上面には下金型113が設置され、上金型112、下金型113の協働によってワークがプレス成形される。上金型112及び下金型113を挟んで左右一対のフィードバー114、114が平行に延設されている。一対のフィードバー114、114には図示しないワークを保持するフィンガ(図示せず)が対向して設けられており、フィードバー114、114をフィード方向、リフト方向及びクランプ方向に適宜往復動させることにより、ワークを上流側(図17の左方向)の下金型113上から下流側(図17の右方向)の下金型113上に順次移送する。なお、フィード方向とはワーク搬送方向と平行であり、このフィード方向の動きにはアドバンス(上流側から下流側への動き)とリターン(下流側から上流側への動き)がある。また、リフト方向とは上下方向であり、このリフト方向の動きにはリフト(下から上への動き)とダウン(上から下への動き)がある。さらに、クランプ方向とは、フィード方向と水平直交方向(図17の紙面に垂直な方向)であり、このクランプ方向の動きにはクランプ(フィードバー114同士の間隔を狭める動き)とアンクランプ(フィードバー114同士の間隔を広げる動き)がある。

そして、例えば3次元トランスファフィーダの場合、フィードバー114は、クランプ、リフト、アドバンス、ダウン、アンクランプ、リターンを繰り返すことで、ワークを下流側の下金型113上に順次移送する。

フィードバー114をフィード方向に移動させるフィード駆動部115はプレスフレーム110の上流側又は下流側側面に固定されている。フィードバー114をクランプ方向に移動させるクランプ駆動部116と、フィードバー114をリフト方向に移動させるリフト駆動部117とは、左右のアブライト121間で、かつベッド123上に設置されている。

[0003] これらフィード駆動部115、クランプ駆動部116、及びリフト駆動部117では、プレス本体より取り出した回転動力によりそれぞれフィードカム、クランプカム、及びリフトカムを回転させ、これらカムによりフィードバー114を、フィード方向、クランプ方向及びリフト方向の3次元方向に駆動している。

金型交換の際には、フィンガも次の金型に適合したものに交換する必要がある。このとき、フィンガ交換は、金型と同様外段取りで行うため、フィンガをフィードバー114と共にムービングボルスタ130に載せてワーク搬送領域から外側に移動する必要がある。そこで、フィードバー114は、フィードバー114がワーク搬送領域から外側に移動する際にアブライト121と干渉する位置にある固定部と、ムービングボルスタ130に載せられワーク搬送領域から外側に移動する移動部とに分割可能に構成されている。そして金型交換の際には、移動部を固定部から分離し、移動部のみをムービングボルスタ130とともにワーク搬送領域から外側に移動してフィンガ交換を行う。

[0004] しかし、近年、かかるカムによりフィード方向、クランプ方向及びリフト方向に駆動するものでは、フィードバー114のモーションパターンを可変にする場合に、モーションパターンに応じて複数のカムを必要とするため、駆動機構が複雑かつ高価になると共にカム数によって可変できるモーションパターンに制限を受ける。このため、種々のモーションパターンが容易に得られるようにし、かつ駆動機構の簡素化を図ることが要望されている。

[0005] そこで、フィード駆動部115、クランプ駆動部116、及びリフト駆動部117をそれぞれサーボモータ駆動として、サーボモータを制御するワーク搬送装置が提案されている。

このサーボモータ駆動によるフィード駆動部115、クランプ駆動部116、及びリフト駆動部117は次のように構成されている。フィード駆動部115には、第1のサーボモータを駆動源とするボールねじ機構が設けられ、フィードバー114をフィード方向に

往復動させている。クランプ駆動部116には第2のサーボモータを駆動源とするボールねじ機構が設けられ、フィードバー114をクランプ方向に往復動させ、リフト駆動部117には第3のサーボモータを駆動源とするラック&ピニオン機構が設けられ、フィードバー114をリフト方向に往復動させている。

[0006] また、特許文献1に示されるように、フィードバーのフィード動作、クランプ動作、及びリフト動作の全てをリニアモータによって行わせるものもある。このワーク搬送装置では、フィードバーはプレス本体に固定されたブラケットに吊り下げられている。ブラケットとフィードバーとの間には、リニアモータが設けられており、フィードバーがこのブラケットに対してフィード方向に移動することによってフィード方向の動作を行う。また、クランプ動作及びリフト動作は、フィードバーの下面に設けられたリニアモータでそれぞれ駆動される。

[0007] また、特許文献2に示されるように、固定されたバーに第1ブラケットをリニアモータでリフト動作するように設け、第1ブラケットに第2ブラケットをリニアモータでクランプ動作するように設け、第2ブラケットにワーク保持具を備えた第3ブラケットをリニアモータでフィード動作するように設けたものもある。

[0008] また、特許文献3に示されるように、ワーク搬送方向に平行に、かつ上下動自在に設けた1対のリフトビームと、それぞれのリフトビームにリフトビーム長手方向に沿ってリニアモータにより移動可能に設けたキャリアと、キャリアに設けられたガイドに沿ってキャリア移動方向にリニアモータにより移動可能に設けたサブキャリアと、互いに対向する1対のサブキャリア間に横架し、ワーク保持手段を設けたクロスバーとを備えるものもある。このワーク搬送装置では、リフトビームをサーボモータで移動させることによってリフト動作を行う。また、キャリア及びサブキャリアをリニアモータでフィード方向に移動させることによってフィード動作を行う。キャリア及びサブキャリアを用いることによってフィード方向の移動可能範囲を広くすることができる。

[0009] 特許文献1:特開平10-314871号公報(第4頁、図5)

特許文献2:特開平11-104759号公報(第2-3頁、図3、図4)

特許文献3:特開2003-205330号公報(第5頁、図5)

発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、図17に示すような従来のトランスファプレスにおいては、フィード駆動部115を内蔵したフィードボックスがプレス本体側面に設置され、また左右のアプライト間121にリフト駆動部117を内蔵してリフトボックスやクランプ駆動部116を内蔵したクランプボックスが設置されているため、駆動機構の構造が複雑になるとともに、製造コストを上げる要因となっている。

また、フィード駆動部115を内蔵したフィードボックスがプレス本体側面から外側に大きく突出しているため、材料供給装置あるいはワーク搬出用のロボットを設置する際に邪魔になる上、プレスラインとして広い設置スペースが必要になるという問題がある。

[0011] また、特許文献1に示すものは、フィードバー全体をフィード方向に駆動するので、駆動総重量が大きくなってしまう。このため、プレスの生産速度に追従させるには、容量の大きい駆動源が必要であり、製造コストが高くなってしまう。

[0012] また、特許文献2に示すものは、第2ブラケットに第3ブラケットをリニアモータでフィード動作するように設けているので、フィード距離を確保するには第2ブラケットのフィード方向長さを大きくする必要がある。そのため、第2ブラケットが大きく重くなるが、この第2ブラケットを第1ブラケットに対してクランプ動作させなければならない。また、第2ブラケットを保持した第1ブラケットを固定バーに対してリフト動作させなければならない。したがって、クランプ動作及びリフト動作のための駆動機構には、容量の大きいリニアモータが必要になり、やはり製造コストが高くなってしまう。

[0013] また、特許文献3に示すものは、フィード方向の移動可能範囲を広くできるものの、リニアモータにより移動可能に設けたキャリアと、リニアモータにより移動可能に設けたサブキャリアが必要となる。このため、ワークをフィードするためのリニアモータの個数が多くなってしまい、構造が複雑になると共に、製造コストが高くなってしまう。

以上のように、サーボモータ駆動やその他の対策方法によっても、構造の簡素化の効果は十分ではなく、さらなる構造の簡素化、コスト削減の要求は高い。

[0014] また、前述の図17に示される従来のトランスファプレスにおいては、金型交換時は、ムービングボルス130をプレス本体より外側に引き出すが、ワークを把持するフィ

ンガの交換も同時に行うので、フィードバー114をムービングボルスタ130に設置したバー受台に載置した状態で、フィードバー114の図示しないコネクタを開放して固定部から移動部を分割させる必要がある。このため、金型交換の作業が繁雑となり、金型交換の時間の短縮が図れないという問題がある。

- [0015] 本発明は上記の問題点に着目してなされたもので、構造の簡素化を図れ、金型交換時の作業を容易にできるプレス機械のワーク搬送装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0016] 上記目的を達成するために、第1の発明は、プレス機械のワーク搬送装置において、ムービングボルスタに設置されるとともに、ワーク搬送方向に平行に配置される一対のバーと、バーに支承されるフィードキャリアと、ムービングボルスタに設置されるとともに、フィードキャリアをワーク搬送方向に駆動するフィード駆動機構と、フィードキャリアに支承されるベースと、ムービングボルスタに設置されるとともに、ベースをリフト方向に駆動して上下動させるリフト駆動機構と、ベースに着脱自在に設けられ、ワークを保持するワーク保持具とを備えたことを特徴とする。

- [0017] 第2の発明は、第1の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、ムービングボルスタに設置されるとともに、ワーク搬送方向に直交するクランプ方向に、ベースを駆動するクランプ駆動機構を備えたことを特徴とする。

- [0018] 第3の発明は、第1の発明または第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、フィード駆動機構及びリフト駆動機構のうち少なくとも1つは、リニアモータを備えたことを特徴とする。

第4の発明は、第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、クランプ駆動機構は、リニアモータを備えていることを特徴とする。

- [0019] 第5の発明は、第1の発明または第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、フィード駆動機構及びリフト駆動機構のうち少なくとも1つは、サーボモータを備えていることを特徴とする。

第6の発明は、第2の発明のプレス機械のワーク搬送装置において、クランプ駆動機構は、サーボモータを備えていることを特徴とする。

[0020] 第7の発明は、第1の発明から第6の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、バーには、複数のフィードキャリアが支承され、それぞれのフィードキャリアは、単独で移動制御可能に構成されることを特徴とする。

第8の発明は、第1の発明から第6の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、バーには、複数のフィードキャリアが支承され、隣接するフィードキャリアは、連結手段で連結されていることを特徴とする。

[0021] 第9の発明は、第1の発明から第6の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、ベースには、複数工程分のワーク保持具が着脱自在に設けられていることを特徴とする。

[0022] 第10の発明は、第1の発明から第9の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、一对のバーの間隔を調整するバー間隔調整装置を備えたことを特徴とする。

[0023] 第11の発明は、第1の発明から第10の発明のいずれかのプレス機械のワーク搬送装置において、フィードキャリアは、当該プレス機械の平面視においてワーク保持具がムービングボルスタから突出しない位置に移動可能に構成されることを特徴とする。

## 発明の効果

[0024] 第1の発明によれば、フィードキャリアがフィード駆動機構によって駆動され、一对のバーに対してワーク搬送方向に移動する。また、ベースは、リフト駆動機構によって駆動され、フィードキャリアに対してリフト方向に移動する。これらの移動動作により、ワーク搬送装置は、ワーク搬送方向及びリフト方向の、少なくとも二次元の移動が可能となる。

フィードキャリアがバーに対してワーク搬送方向に移動するので、フィードキャリアのワーク搬送方向の移動可能範囲が広がる。また、通常リフト方向の移動距離は、ワーク搬送方向の移動距離に比べて小さいので、フィードキャリアのリフト方向長さが小さくなる。よって、フィードキャリアが小さく軽く構成され、フィード駆動機構及びリフト駆動機構として容量の小さいものを採用でき、これらのフィード駆動機構及びリフト駆動機構をムービングボルスタに配置することが可能となる。

したがって、従来とは異なり、フィード駆動部を内蔵したフィードボックスが不要になるため、プレス本体からフィードボックスが突出せず、プレス機械全体がコンパクトになる。そして、フィードボックスが突出しないことによりプレス機械の近傍にワーク搬出用のロボット等を配置することも可能となる。また、従来フィードボックスとともにアプライト間に設置されていた、リフト駆動部を内蔵したリフトボックスも不要になり、ワーク搬送装置が簡素化する。

[0025] さらに、フィード駆動機構及びリフト駆動機構を含んだワーク搬送装置全体がムービングボルスタに設置されるので、金型交換の際にもムービングボルスタをワーク搬送装置ごと移動できる。したがって従来バーをアプライトに干渉しないように分割したり、あるいはムービングボルスタの移動に支障がない高さまでバーを上昇させたりする必要がないので、バーの構造が簡素化するとともに、金型交換作業が容易になる。

[0026] ここで、リフト方向とは、一对のバーを含む面に垂直な方向をいう。

また、フィード駆動機構及びリフト駆動機構がムービングボルスタに配置される場合としては、フィード駆動機構及びリフト駆動機構が直接ムービングボルスタ上に配置される場合と、ムービングボルスタ上に載置された部材などを介して間接的に配置される場合とを問わない。

[0027] 第2の発明によれば、ベースを駆動するクランプ駆動機構が設けられているので、バーがクランプ方向に移動する。したがって、ワーク搬送装置は、フィード駆動機構及びリフト駆動機構とともに、フィード方向、リフト方向、及びクランプ方向の、三次元の移動が可能となる。これにより、より多様なプレス工程に対応可能となり、汎用性が向上する。

ここで、クランプ方向とは、ワーク搬送方向に対して水平直交する方向で、一对のバーが互いに近接離間する方向をいう。

[0028] 第3の発明によれば、フィード駆動機構及びリフト駆動機構の少なくともいずれかがリニアモータを備えているので、非接触の移動が可能で、かつ回転部分を有しないから、ワーク搬送装置の耐久性が向上するとともに、駆動時の騒音が低減する。また、リニアモータが用いられているので、設置スペースが小さくて済み、高速搬送及び高精度の位置決めが可能となる。

第4の発明によれば、クランプ駆動機構がリニアモータを備えているので、非接触の移動が可能で、かつ回転部分を有しないから、ワーク搬送装置の耐久性が向上するとともに、駆動時の騒音が低減する。また、リニアモータが用いられているので、設置スペースが小さくて済み、高速搬送及び高精度の位置決めが可能となる。

- [0029] 第5の発明によれば、フィード駆動機構及びリフト駆動機構の少なくともいずれかがサーボモータを備えているので、フィード駆動機構及び／またはリフト駆動機構のコストが低減されるとともに、動力伝達機構にボールねじ機構、ラック及びピニオンによる機構等の通常の機構が採用可能となり、ワーク搬送装置及びプレス機械の保守及び調整が容易になる。

第6の発明によれば、クランプ駆動機構がサーボモータを備えているので、クランプ駆動機構のコストが低減されるとともに、動力伝達機構にボールねじ機構、ラック及びピニオンによる機構等の通常の機構が採用可能となり、ワーク搬送装置及びプレス機械の保守及び調整が容易になる。

- [0030] 第7の発明によれば、フィードキャリアがそれぞれ独立に移動制御可能に構成されているので、フィードキャリアの移動距離や、移動のタイミングなどの各設定が金型に合わせて自由に設定可能となる。したがって、多様なプレス工程にも柔軟に対応可能となり、汎用性が向上する。

第8の発明によれば、隣接するフィードキャリアが連結手段で連結されているので、一つのフィードキャリアを駆動すると、連結手段で連結された複数のフィードキャリアが同時にワーク搬送方向に駆動される。したがって、全てのフィードキャリアにフィード駆動機構を設ける必要がなくなり、コスト低減が促進されるとともに、構造及び制御がより一層簡素化する。

- [0031] 第9の発明によれば、一つのベースに複数工程分のワーク保持具が設けられているので、例えば複数の加工工程を有するトランスファプレスなどにおいては、フィードキャリア、及びフィードキャリアとともに移動するリフトキャリアやクランプキャリアの数を少なくできるから、コスト低減が促進される。また、これによっても構造及び制御がより一層簡素化する。

- [0032] 第10の発明によれば、バー間隔調整装置が設けられているので、金型に応じてバ



一の間隔を最適に設定できる。また、ワーク搬送装置がクランプ駆動機構を備えている場合には、クランプ駆動機構の最大移動距離を定める際、最大移動距離(最大クランプ量)にバー間隔の寸法を加味する必要がないから、クランプ駆動機構の最大移動距離を短く抑えることができる。これにより、ベースの軽量化を図ることができる。さらに、プレス機械の外での金型交換作業において金型をムービングボルスタに載せ替える際、バー間隔調整装置によりバー間隔を自動的に広げることが可能となるので、金型交換作業がより一層容易になる。

第11の発明によれば、アプライトの裏に位置するアイドル工程に対する搬入出用ワーク保持具を、特別な装置を付加することなく外段取りで交換可能になる。これによっても、金型交換作業が容易になる。

### 図面の簡単な説明

[0033] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置を備えたプレス機械の正面図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係るワーク搬送装置の斜視図である。

[図3]図3は、図2のA-A断面図である。

[図4]図4は、図3のB矢視図である。

[図5]図5は、図3のC矢視図である。

[図6]図6は、ワーク保持具の斜視図である。

[図7]図7は、ワーク保持具の変形例を示す斜視図である。

[図8]図8は、第1実施形態のワーク保持具のモーションを示す説明図である。

[図9]図9は、第1実施形態のワーク搬送装置であるトランスファフィーダの上面図で、フィード動作前の図である。

[図10]図10は、第1実施形態のワーク搬送装置であるトランスファフィーダの上面図で、フィード動作後の図である。

[図11]図11は、第1実施形態のワーク搬送装置であるトランスファフィーダの上面図で、フィード動作中の図である。

[図12]図12は、第2実施形態のワーク搬送装置であるトランスファフィーダの斜視図である。

[図13]図13は、第3実施形態のワーク搬送装置であるトランスファフィーダの斜視図である。

[図14]図14は、第4実施形態のワーク搬送装置であるトランスファフィーダの斜視図である。

[図15]図15は、第4実施形態のワーク保持具のモーションを示す説明図である。

[図16]図16は、第4実施形態の別の実施形態のワーク搬送装置であるトランスファフィーダの斜視図である。

[図17]図17は、従来のプレス機械の正面図である。

### 符号の説明

[0034] 1…トランスファプレス(プレス機械)、14, 14A…バー、30, 30A…ムービングボルスタ、31…ボルスタ、40, 40A…バー間隔調整装置、41, 41A, 41B, 41C…トランスファフィーダ(ワーク搬送装置)、50, 50A…ベース、52, 52A…フィードキャリア、53…フィード用リニアモータ(フィード駆動機構)、53A…フィード用サーボモータ(フィード駆動機構)、56…連結手段、62, 62A…クランプキャリア、63…クランプ用リニアモータ(クランプ駆動機構)、63A…クランプ用サーボモータ(クランプ駆動機構)、72, 72A…リフトキャリア、73…リフト用リニアモータ(リフト駆動機構)、73A…リフト用サーボモータ(リフト駆動機構)、76…フィンガ(ワーク保持具)、77…グリッパ(ワーク保持具)、81…ワーク。

### 発明を実施するための最良の形態

[0035] 以下、本発明に係るワーク搬送装置の各実施形態について図面を参照して説明する。

#### [第1実施形態]

図1は本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置を備えたトランスファプレス(プレス機械)1の正面図である。図2はワーク搬送装置であるトランスファフィーダ41の斜視図である。図3ないし図5はトランスファフィーダ41の部分拡大図を示している。

まず、図1に示されるように、トランスファプレス1の、プレスフレーム10の下部に位置するベッド23上には柱状のアブライト21が4本立設し、アブライト21の上面にクラウン20が設置されている。このクラウン20にはスライド駆動装置が内蔵されており、ク

ラウン20の下方に位置するスライド22を昇降駆動させている。そして、このスライド22の下面に上金型12が取付けられている。前記スライド22に対向するムービングボルスタ30の上面には下金型13が設置され、上金型12、下金型13の協働によってワークがプレス成形される。上金型12及び下金型13を挟んで左右一対のバー14、14がムービングボルスタ30上に、ワーク搬送方向に平行に延設されている。

[0036] 図2は説明の都合上、一対のバー14、14の片側だけを図示している。図2に示すように、自動で移動可能なムービングボルスタ30には、図2での手前側の両端部に、水平方向でかつワーク搬送方向(バー14、14の長手方向)に対して直交する方向に沿ってそれぞれ移動レール42、42が設けられている。バー14の両端部の下側に設けられたサポート47A、47Bは、移動レール42、42上を移動可能に配置されている。移動レール42、42近傍にはラック43、43が設けられ、サポート47A、47Bにそれぞれ設けられた図示しないピニオンがラック43、43と噛合っており、それぞれのピニオンは、中央サポート46で回転可能に支持された駆動シャフト45、45により互いに連結されている。

[0037] バー14の一端部のサポート47Aに設けられた移動モータ44によりチェーン駆動される前記ピニオンが回転すると、それぞれラック43、43と噛合っていることから、サポート47A、47Bと一緒にバー14を近接離間する方向に移動することができる。したがって、これらの移動レール42、42、ラック43、43、ピニオン、サポート47A、47B、中央サポート46、駆動シャフト45、45、及び移動モータ44を備えて、図2の手前側のバー14と奥側のバー14とによって構成される一対のバー14、14の間隔を調整することができる本発明のバー間隔調整装置40が構成されている。このバー間隔調整装置40により、金型に応じてバー14、14の間隔を調整することで様々なプレス加工に柔軟に対応できるので、トランスファプレス1の汎用性を向上させることができる。

[0038] バー14の上面には一対のフィード用レール51、51がそれぞれ設けられ、一対のフィード用レール51、51上には複数のフィードキャリア52が移動可能に配置されている。第1実施形態ではフィードキャリア52は3個としているが、必要に応じて1個でも2個でも4個以上でも良い。フィードキャリア52はフィード用リニアモータ(フィード駆動機構)53(図3参照)により駆動されフィード動作を行う。ここで、フィード動作とは、フ

フィードキャリア52がフィード方向に沿って移動する動作をいう。またフィード方向とは、ワーク搬送方向に平行な方向をいう。

[0039] 図3にも示されるように、フィード用リニアモータ53は固定部分として一对のフィード用レール51, 51の間に設けられたマグネット板54を備え、移動部分としてフィードキャリア52の下面にマグネット板54と対向してコイル板55を備えている。コイル板55に移動磁界が生じるように電流を流すと、マグネット板54に吸引・反発される力を受けてコイル板55が移動する。そしてコイル板55とともにフィードキャリア52が移動させられ、これにより、フィードキャリア52がフィード動作をさせられる。ここで、フィードキャリア52は、それぞれが独立してフィード用レール51, 51上を移動可能に設けられ、それぞれ単独で移動制御可能に構成されている。

[0040] 図2および図3において、フィードキャリア52の上面には、フィード用レール51と水平直交する方向に一对のクランプ用レール61, 61が設けられ、一对のクランプ用レール61, 61上にはクランプキャリア62が移動可能に配置されている。クランプキャリア62はクランプ用リニアモータ(クランプ駆動機構)63(図4参照)により駆動されクランプ動作を行う。ここで、クランプ動作とは、クランプキャリア62がクランプ方向に沿って移動する動作をいう。また、クランプ方向とは、フィード方向に対して水平直交する方向をいい、対向する一对のクランプキャリア62が近接離間する方向をいう。

[0041] 図3及び図4にも示されるように、クランプ用リニアモータ63は固定部分として一对のクランプ用レール61, 61の間に設けられたマグネット板64を備え、移動部分としてクランプキャリア62の下面にマグネット板64と対向してコイル板65を備えている。コイル板65に移動磁界が生じるように電流を流すと、マグネット板64に吸引・反発される力を受けてコイル板65が移動する。そしてコイル板65とともにクランプキャリア62が移動させられ、これにより、クランプキャリア62がクランプ動作をする。

[0042] クランプキャリア62のL字ブラケット部66の図2での奥側の面には上下方向に一对のリフト用レール71, 71が設けられ、一对のリフト用レール71, 71にはリフトキャリア72が移動可能に配置されている。リフトキャリア72はリフト用リニアモータ(リフト駆動機構)73(図5参照)により駆動されリフト動作を行う。ここで、リフト動作とは、リフトキャリア72がリフト方向に沿って移動する動作をいう。また、リフト方向とは、フィード方向お

およびクランプ方向に対して直交する方向をいい、リフトキャリア72が上下動する方向をいう。

[0043] 図3及び図5にも示されるように、リフト用リニアモータ73は固定部分として一对のリフト用レール71、71の間に設けられたマグネット板74を備え、移動部分としてリフトキャリア72の図2での手前側の面にマグネット板74と対向してコイル板75を備えている。コイル板75に移動磁界が生じるように電流を流すと、マグネット板74に吸引・反発される力を受けてコイル板75が移動する。そしてコイル板75とともにリフトキャリア72が移動させられ、これにより、リフトキャリア72がリフト動作をする。

[0044] リフトキャリア72にはワーク81、81を保持するためのワーク保持具として着脱自在なフィンガ76、76が設けられている。図6は、フィンガ76、76の一部を示す斜視図である。この図6に示されるように、第1実施形態ではリフトキャリア72には複数(複数工程分、第一実施形態では2つ)のフィンガ76、76が設けられ、クランプ動作により、図示しないもう一方の対向するリフトキャリア72の2つのフィンガ76、76とにより2個のワーク81、81(図2参照)を同時にクランプすることができる。

[0045] ここで、フィンガ76、76がリフトキャリア72に設置され、リフトキャリア72がクランプキャリア62に設置されることにより、フィンガ76、76がリフト方向およびクランプ方向に移動可能に設けられることから、第1実施形態では、リフトキャリア72およびクランプキャリア62が、本発明におけるベース50に相当する。

このように1つのリフトキャリア72に複数のフィンガ76、76が設けられ、複数のワーク81が保持可能に構成されているので、リフト用リニアモータ73の設置数を低減でき、トランスファフィーダ41の構造の簡素化を促進できるとともに、製造コストを低減できる。

なお、第1実施形態では、ワーク81を保持するワーク保持具は、ワーク81を位置決めしながら載置するフィンガ76を用いているが、これに限らず例えば図7のようにワーク81を把持するグリッパ77であってもよい。また、第1実施形態では、リフトキャリア72には2つのフィンガ76、76が設けられているが、フィンガ76、76の設置数は、金型に合わせて1つであっても、3つ以上であってもよい。

[0046] 以上の説明と同様に図示しない図2の奥側のバー14にも、フィードキャリア52、クラ

ンプキャリア62、及びリフトキャリア72が対向して設けられ、それぞれがリニアモータにより駆動されて、フィード動作(ワーク搬送方向と平行な動き)、クランプ動作(フィード方向と水平直交方向の動き)、及びリフト動作(上下方向の動き)をするようになって

いる。  
なお、リニアモータのマグネット板は固定側、コイル板は移動側で説明したが、マグネット板は移動側、コイル板は固定側としても良い。

[0047] 次に、図2及び第1実施形態のモーションを示す図8を参照し、第1実施形態のワーク搬送装置の作動について、第1加工工程から第2加工工程へワークを搬送する場合を例に挙げて説明する。

(1)まず、ワーク81が第1加工工程でプレス加工され、スライド22が上昇に転ずる。

この時、フィンガ76が固着したリフトキャリア72は、ダウン位置(リフトストローク下降端)にいる。また、リフトキャリア72を支承したクランプキャリア62は、アଙ୍କクランプ位置(クランプストローク離間端)にいる。クランプ用リニアモータ63でクランプキャリア62を駆動すると、クランプキャリア62がクランプ用レール61、61に沿って、アଙ୍କクランプ位置からクランプ位置(クランプストローク接近端)へクランプ動し、第1加工工程の下金型13上のワーク81を、フィンガ76に載置させる。

[0048] (2)次に、ワーク81をフィンガ76に載置した状態で、リフト用リニアモータ73でリフトキャリア72を駆動すると、リフトキャリア72がダウン位置からリフト位置(リフトストローク上昇端)までリフト動する。そして、フィード用リニアモータ53でフィードキャリア52を駆動すると、クランプキャリア62が支承したフィードキャリア52が制御駆動されてフィード動する。その結果、フィンガ76に載置されたワーク81が、第1加工工程から第2加工工程へ搬送される。

(3)ワーク81が第2加工工程に到達したら、リフト用リニアモータ73でリフトキャリア72を駆動して、リフトキャリア72をダウン位置までダウン動させ、第2加工工程の下金型13上にワーク81をセットする。

[0049] (4)下金型13上にワーク81をセット完了後、クランプ用リニアモータ63でクランプキャリア62を駆動すると、クランプキャリア62がクランプ位置からアଙ୍କクランプ位置までアଙ୍କクランプ動し、フィンガ76をワーク81から退避させる。そして、フィード用リニアモ

ータ53でフィードキャリア52を駆動すると、フィードキャリア52が第2加工工程から第1加工工程へリターン動し、最初の第1加工工程まで移動する。

なお、前述のフィンガ76がアンクランプ位置まで移動し、上金型12との干渉域外に退避した後、スライド22の下降動作を行い、その下面に取着した上金型12と下金型13との間でワーク81を挟みこみ、且つ加圧して所定の第2加工工程のプレス加工を行う。

[0050] 以上のように、第1実施形態のトランスファフィーダ41は、バー14上をフィード方向に移動自在なフィードキャリア52と、このフィードキャリア52上をクランプ方向に移動自在なクランプキャリア62と、このクランプキャリア62上をリフト方向に移動自在なリフトキャリア72とが設けられ、それぞれがリニアモータにより駆動されて、フィード方向に往復するフィード・リターン動と、フィード方向に水平直交するクランプ方向に往復動するクランプ・アンクランプ動と、上下方向に往復する昇降動との3次元動作を行っている。そして、リフトキャリア72に保持されたワーク保持具を、フィード方向、リフト方向及びクランプ方向に適宜往復動させることにより、ワーク81を上流側(図1の左方向)の下金型13上から下流側(図1の右方向)の下金型13上に順次移送する。

[0051] 図9は、トランスファプレス1の外側からトランスファプレス1の最上流加工工程(本実施形態では第1加工工程)へワーク81を搬入する際のフィードキャリア52の位置を示したトランスファプレス1の上面図である。この図9では、最上流のフィンガ76は、トランスファプレス1の平面視(図9の状態、図9において紙面に直交する方向から見た状態)で、ムービングボルスタ30に載置されたボルスタ31の外に位置し、ボルスタ31およびムービングボルスタ30から突出した位置に配置されている。このとき、最上流のフィンガ76は、上流側の2本のアブライト21の下流側端部よりも上流側に位置している。この位置は、ワーク搬入用アイドル工程における位置である。一方、このとき最下流のフィンガ76は、最下流加工工程(本実施形態では第5加工工程)に位置している。この状態で、ワーク81をフィンガ76上に載置させると、最上流のフィンガ76には、トランスファプレス1の外側から供給される材料(ワーク81)が載置され、その他のフィンガ76には、それぞれの加工工程を終えた状態のワーク81が載置される。この状態で、各フィードキャリア52をフィード方向に移動させ、それぞれのワーク81を次の加

工工程に移送する。

[0052] 図10は、トランスファプレス1の最下流加工工程からトランスファプレス1の外側にワーク81を搬出する際のフィードキャリア52の位置を示したトランスファプレス1の上面図である。この図10において、各フィードキャリア52は、前の加工工程の位置(図10に二点鎖線で図示)から次の加工工程の位置までワーク81を搬送して移動した状態となっている。図10において、最上流のフィンガ76は、最上流加工工程に位置している。一方、最下流のフィンガ76は、ボルスタ31の外に位置し、ボルスタ31およびムービングボルスタ30から突出した位置に配置されている。このとき、最下流のフィンガ76は、下流側の2本のアプライト21の上流側端部よりも下流側に位置している。この位置は、ワーク搬出用アイドル工程における位置となる。各フィンガ76がそれぞれの加工工程での加工を終えたワーク81を次の加工工程に移送すると、これとともに、最下流加工工程を終えたワーク81を載置したフィンガ76は、トランスファプレス1の外側にワーク81を移送してワーク81をトランスファプレス1から搬出する。

[0053] ところで、各フィンガ76は、ムービングボルスタ30に設けられていることから、金型交換時には、アプライト21間を通過して、ムービングボルスタ30と共にトランスファプレス1の外に搬出されなければならない。そこで、金型交換時には、図11の位置に各フィードキャリア52を移動させる。この図11に示されるように、フィードキャリア52は、トランスファプレス1の平面視においてムービングボルスタ30の外形から突出しない位置に配置され、つまり、全てのフィードキャリア52が、上流側のアプライト21と下流側のアプライト21との間の空間内に配置される。この状態で、ムービングボルスタ30を上流側のアプライト21と下流側のアプライト21との間を通過して移動させると、ムービングボルスタ30とともに、トランスファフィーダ41全体が移動し、トランスファプレス1の外側に搬出される。これにより、従来とは異なり、ムービングボルスタ30の移動時にバー14やフィードキャリア52がアプライト21に干渉しないので、バー14を分割したり、干渉しない高さ位置まで移動させるなどの作業がなくなる。したがって、金型交換の作業を容易にできる。

なお、フィードキャリア52はそれぞれ単独でフィード用レール51上を移動可能に構成されているので、アプライト21の間隔がさらに狭く、最下流または最上流のフィンガ



76がアブライト21間の寸法よりも大きい場合は、フィードキャリア52間の距離を詰めればよい。

[0054] [第2実施形態]

次に、第2実施形態のトランスファフィーダ41Aについて、図12により説明する。図12はワーク搬送装置であるトランスファフィーダ41Aの斜視図である。第1実施形態で説明したものと同様のものは同じ符号を付し説明を省略する。

[0055] 前記スライド22に対向するムービングボルスタ30Aの上面には下金型13(図2参照)が設置され、上金型12(図2参照)と下金型13の協働によってワークがプレス成形される。上金型12及び下金型13を挟んで左右一対のバー14A, 14Aがワーク搬送方向に平行に延設されている。

[0056] 図12は説明の都合上、一対のバー14A, 14Aの片側だけを図示している。図12に示すように、自動で移動可能なムービングボルスタ30A上には、図12での手前側の両端部にそれぞれ移動レール42, 42が設けられ、バー14Aの両端部の下側に設けられたサポート47AA, 47ABは、移動レール42, 42上を移動可能に配置されている。

[0057] サポート47AA, 47ABにはそれぞれラック43A, 43Aが設けられ、ピニオン43P, 43Pがそれぞれラック43A, 43Aと噛合っている。ピニオン43P, 43Pは、中央サポート46A, 46Aで回転可能に支持された駆動シャフト45A, 45Aにより互いに連結され、軸受け45B, 45Bを介してムービングボルスタ30Aに回転可能に支持されている。

[0058] ムービングボルスタ30Aに設けられた移動モータ44Aによりチェーン駆動される前記ピニオン43P, 43Pが回転すると、それぞれラック43A, 43Aと噛合っていることから、サポート47AA, 47ABと一緒にバー14Aを移動することができ、図12の手前側のバー14Aと奥側のバー14Aとによって構成される一対のバー14A, 14Aの間隔を調整することができるバー間隔調整装置40Aとなっている。

[0059] バー14Aの上面には一対のフィード用レール51, 51が設けられ、一対のフィード用レール51, 51上には複数のフィードキャリア52Aが移動可能に配置されている。第2実施形態ではフィードキャリア52Aは3個としているが、必要に応じて1個でも2個でも4個以上でも良い。

- [0060] フィードキャリア52Aはバー14Aに設けられたフィード用サーボモータ(フィード駆動機構)53Aにより駆動されフィード動作を行う。フィード用サーボモータ53Aによりチェーン駆動するボールねじ54Aがバー14Aに設けられ、ボールねじ54Aが回転するとフィードキャリア52Aに設けられた図示しないボールナットが移動し、このボールナットとともにフィードキャリア52Aが移動する。これにより、フィードキャリア52Aがフィード動作を行う。
- [0061] フィードキャリア52Aの上面には、フィード用レール51と水平直交する方向に一对のクランプ用レール61、61が設けられ、一对のクランプ用レール61、61上にはクランプキャリア62Aが移動可能に配置されている。クランプキャリア62Aはフィードキャリア52Aに設けられたクランプ用サーボモータ(クランプ駆動機構)63Aにより駆動されクランプ動作を行う。
- [0062] クランプ用サーボモータ63Aにより駆動するボールねじ64Aがフィードキャリア52Aに設けられ、ボールねじ64Aが回転するとクランプキャリア62Aに設けられた図示しないボールナットが移動し、このボールナットとともにクランプキャリア62Aが移動する。これにより、クランプキャリア62Aがクランプ動作を行う。
- [0063] クランプキャリア62AのL字ブラケット部66Aの図12での奥側の面には上下方向に一对のリフト用レール71、71が設けられ、一对のリフト用レール71、71にはリフトキャリア72Aが移動可能に配置されている。リフトキャリア72Aはリフト用サーボモータ(リフト駆動機構)73Aにより駆動されリフト動作を行う。
- [0064] リフト用サーボモータ73Aは、リフトキャリア72Aに設けられたギヤボックス73Gを介して、リフトキャリア72Aに回転可能に設けられたボールねじ74Aを駆動する。このボールねじ74Aが回転するとリフトキャリア72Aに設けられた図示しないボールナットが移動し、このボールナットとともにリフトキャリア72Aが移動する。これにより、リフトキャリア72Aがリフト動作を行う。リフトキャリア72Aにはワークを保持するためのワーク保持具として着脱自在な図示しないフィンガが設けられているのは第1実施形態と同様であり、説明を省略する。

また、フィードキャリア52A、クランプキャリア62A、およびリフトキャリア72Aの動作についても第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。

- [0065] 以上の説明と同様に図示しない図12の奥側のバー14Aに、フィードキャリア52A、リフトキャリア72A、及びクランプキャリア62Aが対向して設けられ、それぞれがサーボモータにより駆動されて、フィード動作、リフト動作、及びクランプ動作をするようになっている。
- [0066] 以上のように、第2実施形態ではトランスファフィーダ41Aは、バー14A上をフィード方向に移動自在なフィードキャリア52Aと、このフィードキャリア52上をクランプ方向に移動自在なクランプキャリア62と、このクランプキャリア62A上をリフト方向に移動自在なリフトキャリア72Aとが設けられ、それぞれがサーボモータにより駆動されて、フィード動作、クランプ動作、及びリフト動作をそれぞれ図示しないコントローラにより制御され、3次元トランスフィーダとして作動するようになっている。そして、リフトキャリア72に固着されたワーク保持具を、フィード方向、クランプ方向及びリフト方向に適宜往復動させることにより、ワーク81を上流側(図12の左方向)の下金型13上から下流側(図12の右方向)の下金型13上に順次移送する。
- [0067] [第3実施形態]
- 次に、第3実施形態のトランスファフィーダ41Bについて、図13により説明する。図13はワーク搬送装置であるトランスファフィーダ41Bの斜視図である。第1実施形態で説明したものと同様のものは同じ符号を付し説明を省略する。
- [0068] 第3実施形態では、第1実施形態において、隣接するフィードキャリア52間を連結手段56によって連結している。これにより、複数のフィードキャリア52は、隣接するフィードキャリア52がそれぞれ所定間隔を有して配置されることとなる。このようにすることで、1本のバー14に支承されている全てのフィードキャリア52が連動して動作するので、全てのフィードキャリア52にそれぞれフィード駆動機構を設けなくてもよくなる。図13では、上流側の一のフィードキャリア52にのみフィード駆動機構であるリニアモータ53Bが設けられている。
- なお、第1実施形態のように、全てのフィードキャリア52にリニアモータを設け、それぞれのリニアモータを互いに同期駆動させてもよい。
- [0069] ところで、第3実施形態では、隣接するフィードキャリア52間を連結手段56によって連結しているので、フィードキャリア52間の間隔を詰めることができない。そのため、

アブライト21間隔が狭い場合、最上流加工工程へワークを搬入するフィンガ76及び最下流加工工程からワークを搬出するフィンガ76を、金型交換の際、同時にプレス機械から搬出することができない。このようなときは、図13に示したように、最上流加工工程へワークを搬入するフィンガ76を無くし、別に最上流加工工程へのワーク搬入装置(図示なし)を設けてもよい。もちろん最下流加工工程からワークを搬出するフィンガ76を無くし、別に最下流加工工程からのワーク搬出装置を設けてもよい。

[0070] トランスファフィーダ41Bの動作については第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0071] [第4実施形態]

次に、第4実施形態のトランスファフィーダ41Cについて、図14により説明する。図14はワーク搬送装置であるトランスファフィーダ41Cの斜視図である。第1実施形態で説明したものと同様のものは同じ符号を付し説明を省略する。

[0072] 第4実施形態は、第1実施形態において、クランプ用リニアモータ63を除去し、フィードキャリア52にリフトキャリア72を支承させている。これにより、左右対をなすリフトキャリア72の間隔が一定に保たれ、これら対をなすリフトキャリア72間にクロスバー78が横架されている。このクロスバー78には、負圧を利用してワークを吸着するバキュームカップ(ワーク保持具)79が配設されている。ここで、第4実施形態では、バキュームカップ79がクロスバー78を介してリフトキャリア72に保持され、リフトキャリア72がリフト方向に移動可能に設けられることから、リフトキャリア72が本発明におけるベース50Aに相当する。

以上の構成により、第4実施形態のトランスファフィーダ41Cは、フィードキャリア52がフィード動を行い、リフトキャリア72がリフト動を行うことにより、2次元動作が可能となる。

[0073] 次に、図14及び第4実施形態のモーションを示す図15を参照し、第4実施形態のワーク搬送装置の作動について、第1加工工程から第2加工工程へワークを搬送する場合を例に挙げて説明する。

(1)まず、ワーク81が第1加工工程でプレス加工され、スライド22が上昇に転ずる。

この時、リフトキャリア72に設置されたクロスバー78は、第1加工工程と第2加工工

程の中間の待機位置に配置されている。この待機位置では、リフトキャリア72は、リフト位置(リフトストローク上昇端)に位置している。プレス加工が終了すると、リフトキャリア72が支承されたフィードキャリア52は、制御駆動されて第1加工工程側にリターン動する。そしてクロスバー78が、待機位置から第1加工工程へ移動する。

次に、リフトキャリア72をダウン位置(リフトストローク下降端)まで下降させ、クロスバー78に配設されたバキュームカップ79によって、第1加工工程の下金型13上のワーク81を吸着する。

(2) 次に、ワーク81をバキュームカップ79によって吸着した状態で、リフトキャリア72をリフト位置(リフトストローク上昇端)までリフト動させる。さらに、フィードキャリア52を制御駆動してフィード動させる。その結果、バキュームカップ79によって吸着されたワーク81を、第1加工工程から第2加工工程へ搬送する。

(3) ワーク81が第2加工工程に到達したら、リフトキャリア72をダウン位置までダウン動させ、第2加工工程の下金型13上にワーク81をセットする。そして、バキュームカップ79の吸着力を解除する。

(4) 下金型13上にワーク81をセット完了後、リフトキャリア72をリフト位置までリフト動させ、かつフィードキャリア52を制御駆動してリターン動させて、最初の待機位置まで移動させる。

なお、クロスバー78が待機位置まで移動し、上金型12との干渉域外に退避した後、スライド22の下降動作を行い、その下面に取着した上金型12と下金型13との間でワーク81を挟みこみ、且つ加圧して所定の第2加工工程のプレス加工を行う。

[0074] 以上のように、第4実施形態のトランスファフィーダ41Cは、バー14上をフィード方向に移動自在なフィードキャリア52と、このフィードキャリア52上をリフト方向に移動自在なリフトキャリア72とが設けられ、それぞれがリニアモータにより駆動されて、フィード方向に往復するフィード・リターン動と、上下方向に往復する昇降動との2次元動作を行っている。そして、リフトキャリア72に設置されたクロスバー78と、このクロスバー78に配設されたバキュームカップ79とを、フィード方向及びクランプ方向に適宜往復動させることにより、ワーク81を上流側(図14の左方向)の下金型13上から下流側(図14の右方向)の下金型13上に順次移送する。

- [0075] なお、第4実施形態においては、クロスバー78にワーク保持具であるバキュームカップ79を配設してあるが、図16のように、リフトキャリア72にバキュームカップ79を配設してもよい。
- [0076] また、第4実施形態においては、第1実施形態のクランプ用リニアモータ63を除去しているが、第1実施形態の構成で、クランプ用リニアモータ63の駆動を停止させ、クロスバー78及びバキュームカップ79を2次元運動させてもよい。
- [0077] 前述の各実施形態においては、各駆動機構がリニアモータあるいはサーボモータに統一されているが、リニアモータとサーボモータを組み合わせてもよい。例えばフィードをリニアモータで駆動し、リフトとクランプはサーボモータで駆動するようにしてワーク保持具を移動させ、少なくとも1つの駆動源をリニアモータとしても良い。また、例えばフィードをサーボモータで駆動し、クランプとリフトはリニアモータで駆動するようにしてワーク保持具を移動させ、少なくとも1つの駆動源をサーボモータとしても良い。つまり、フィード、クランプ、及びリフトの駆動源に必要に応じてリニアモータ又はサーボモータを使用しても良い。
- [0078] また、バー14の上を、3次元の動作を行う複数のワーク保持具は、図示しないコントローラによりそれぞれ単独に移動制御可能である。したがって、さまざまなモーションパターンが容易に得られる。つまり、第1実施形態の複数のフィードキャリア52, 52, 52を駆動するそれぞれのフィード用リニアモータ53, 53, 53を図示しないコントローラによりそれぞれ単独でフィード動作を制御して別々のフィード速度、ストロークとすることも可能である。第2実施形態のサーボモータを単独に駆動しても同様であり、またリフト駆動、クランプ駆動のモーションをそれぞれのフィードキャリアごとに単独に駆動しても同様である。
- [0079] また、フィード駆動部を内蔵したフィードボックスが不要になるため、プレス本体側面からフィードボックスが突出せず、プレス装置全体がコンパクトになる。そして、フィードボックスが突出しないことによりプレスの近傍にワーク搬出用のロボット等を配置することも可能である。
- [0080] また、フィードボックス共に、左右のアブライト21間で、かつベッド23上に設置されていた、リフト駆動部を内蔵したリフトボックス、及びクランプ駆動部を内蔵したクラン

ブボックスが不要になり、プレス構造が簡素化し、製造コストが低減できる。

[0081] なお、以上の説明では、4本のアブライトと1つのスライドを有する所謂2柱式トランスファプレスについて述べてきたが、6本のアブライトと2つのスライドを有する所謂3柱式トランスファプレスあるいはそれ以上の数のアブライトとスライドを有するトランスファプレスに用いても良い。

[0082] なお、本発明は、レトロフィットにおいても効果を得ることができる。

トランスファプレスにおける近年の傾向として、既存のプレス機械のカム駆動のワーク搬送装置をサーボ制御駆動の装置に交換して、高速化、ワーク多種対応化などの機能を高める、プレスのレトロフィットが盛んに行われてきている。ところが、今までのようにフィード方向の駆動源をサーボモータとした場合においても、プレス本体の搬出側(またはワーク搬入側)側面に突出して配設された、フィード装置の主要部であるフィードボックスは残り、結果的にフィードボックスの交換をすることになっていた。フィードボックスが大型・重量物であり、しかもプレス本体の側面に突出して設けられているため、プレス本体にフィードボックス取付け座を溶接する工事などを含むフィードボックスの交換工事には、多くの工事日数を要していた。

このようなレトロフィットでは、稼動中の生産加工ラインの長い停止期間を必要とするため、ユーザの生産に支障をきたしていた。

[0083] 本発明においては、ワーク搬送装置全体がムービングボルスタに設置されているので、プレス機械本体にフィードボックス、クランプボックス及びリフトボックスを設ける必要がない。そのため、レトロフィットを行う際、ムービングボルスタを改造又は作り変えればよく、プレス本体に対しては、不要な装置の取り外し等の最小限の改造で済む。それにより、レトロフィットに要する工期を短縮することができ、ユーザの生産効率に対する影響を最小限に抑えることができる。

[0084] 本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、かつ、説明されているが、本発明の技術的思想及び目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施形態に対し、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

。

したがって、上記に開示した形状、材質などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状、材質などの限定の一部もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

#### 産業上の利用可能性

- [0085] 本発明のプレス機械のワーク搬送装置によれば、大きな駆動機構が不要となり構造を簡素化できる。また、ワーク搬送装置全体がムービングボルスタ上に配置されるので、金型交換作業を容易にできる。したがって、多種多様な金型を扱うプレス機械などにも適用できる。



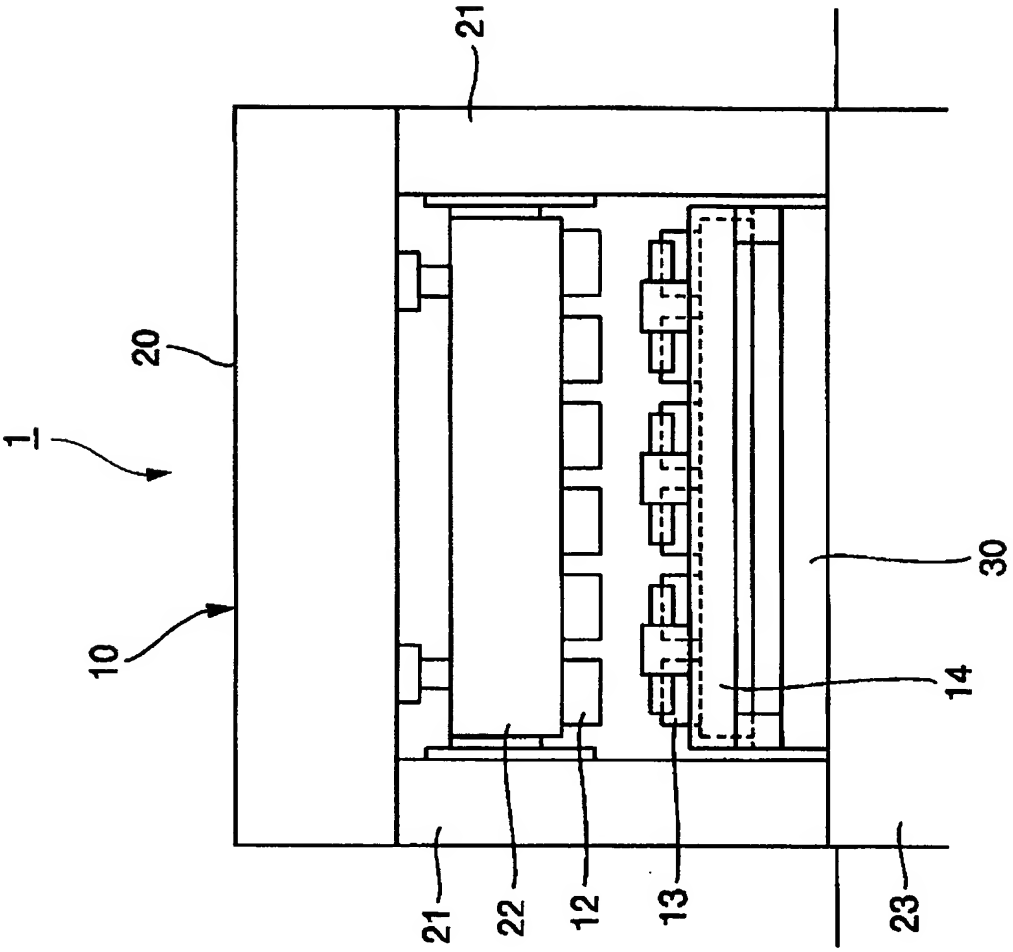
### 請求の範囲

- [1] プレス機械のワーク搬送装置において、  
ムービングボルスタに設置されるとともに、ワーク搬送方向に平行に配置される一対のバーと、  
前記バーに支承されるフィードキャリアと、  
前記ムービングボルスタに設置されるとともに、前記フィードキャリアをワーク搬送方向に駆動するフィード駆動機構と、  
前記フィードキャリアに支承されるベースと、  
前記ムービングボルスタに設置されるとともに、前記ベースをリフト方向に駆動して上下動させるリフト駆動機構と、  
前記ベースに着脱自在に設けられ、ワークを保持するワーク保持具とを備えたことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [2] 請求項1に記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記ムービングボルスタに設置されるとともに、ワーク搬送方向に直交するクランプ方向に、前記ベースを駆動するクランプ駆動機構を備えたことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [3] 請求項1または請求項2に記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記フィード駆動機構及び前記リフト駆動機構のうち少なくとも1つは、リニアモータを備えたことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [4] 請求項2に記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記クランプ駆動機構は、リニアモータを備えていることを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [5] 請求項1または請求項2に記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記フィード駆動機構及び前記リフト駆動機構のうち少なくとも1つは、サーボモータを備えていることを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [6] 請求項2に記載のプレス機械のワーク搬送装置において、

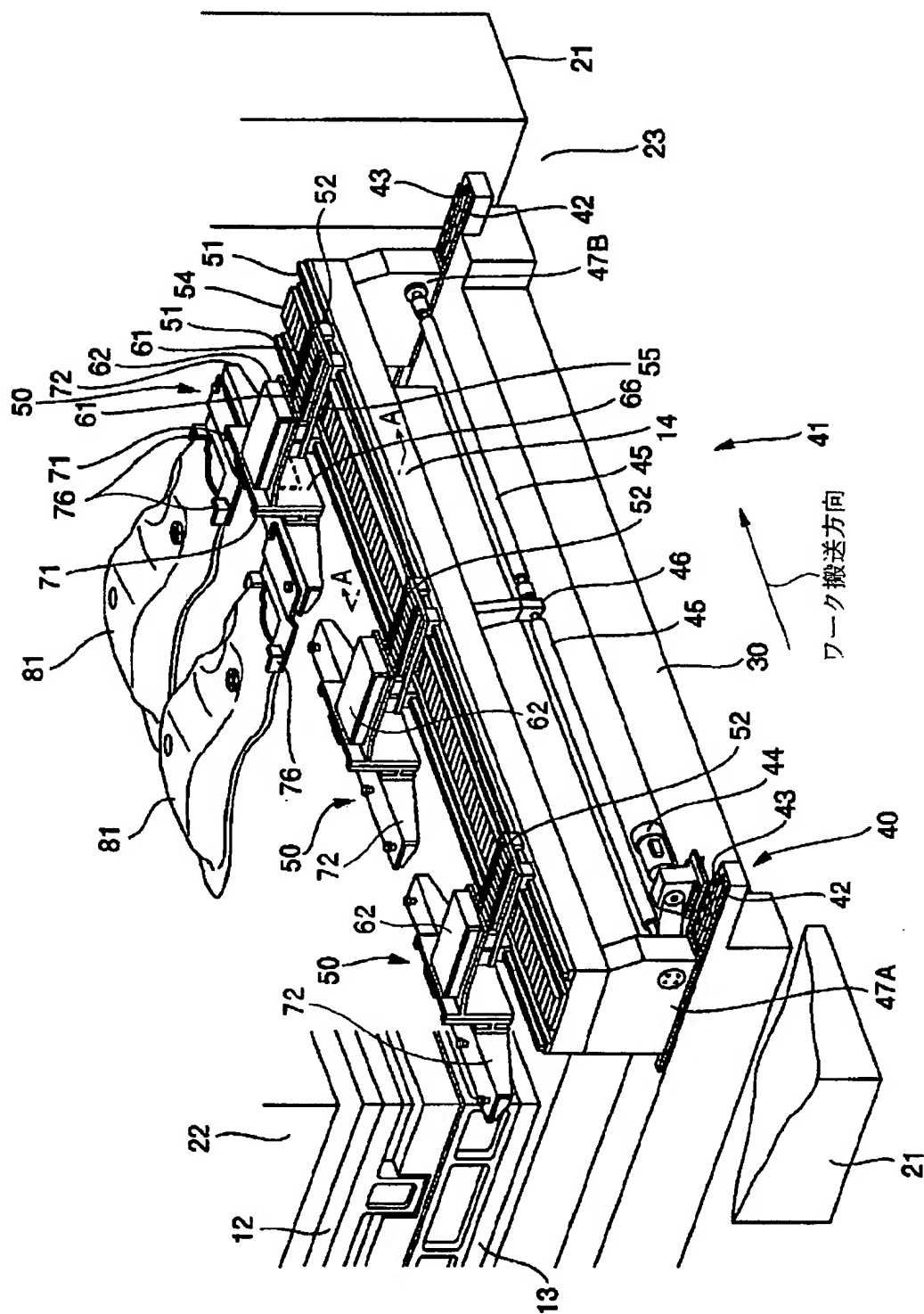
前記クランプ駆動機構は、サーボモータを備えている  
ことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。

- [7] 請求項1から請求項6のいずれかに記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記バーには、複数の前記フィードキャリアが支承され、  
それぞれの前記フィードキャリアは、単独で移動制御可能に構成される  
ことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [8] 請求項1から請求項6のいずれかに記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記バーには、複数の前記フィードキャリアが支承され、  
隣接する前記フィードキャリアは、連結手段で連結されている  
ことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [9] 請求項1から請求項6のいずれかに記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記ベースには、複数工程分の前記ワーク保持具が着脱自在に設けられている  
ことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [10] 請求項1から請求項9のいずれかに記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記一対のバーの間隔を調整するバー間隔調整装置を備えた  
ことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。
- [11] 請求項1から請求項10のいずれかに記載のプレス機械のワーク搬送装置において、  
前記フィードキャリアは、当該プレス機械の平面視において前記ワーク保持具が前  
記ムービングボルスタから突出しない位置に移動可能に構成される  
ことを特徴とするプレス機械のワーク搬送装置。

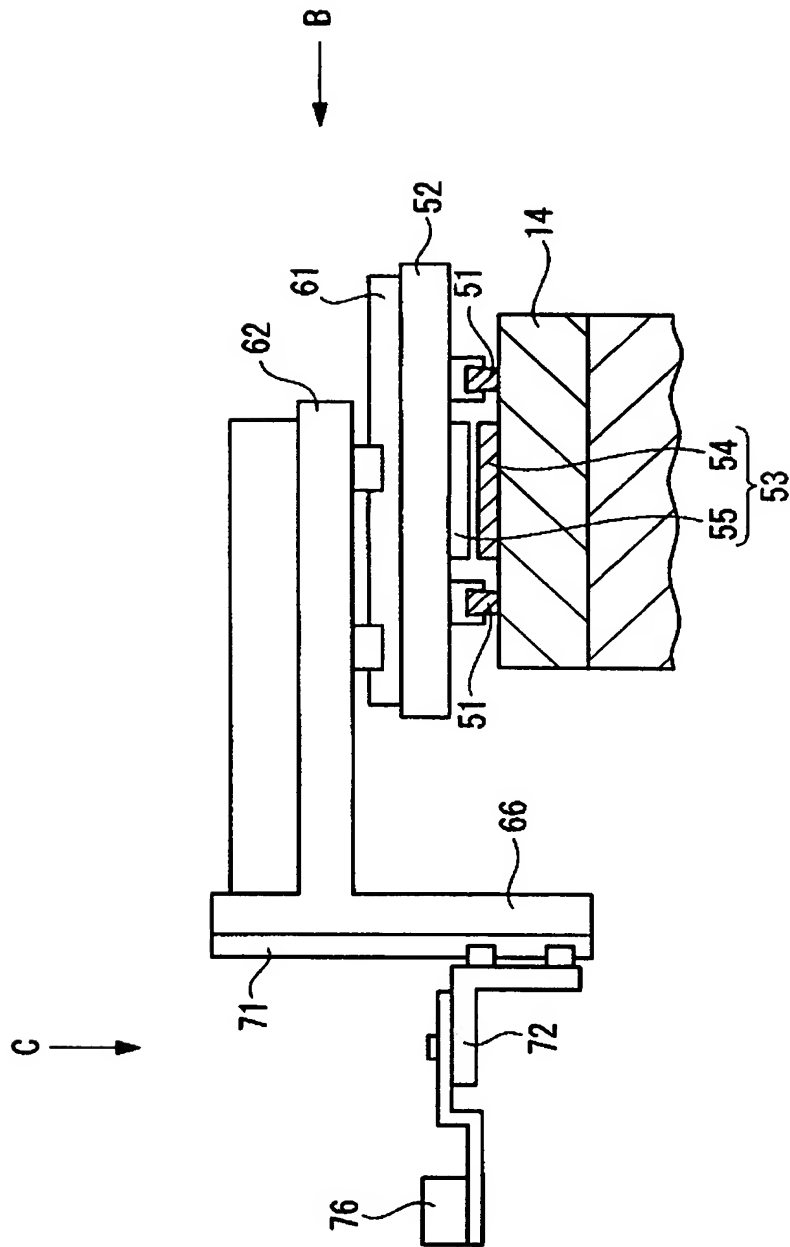
[図1]



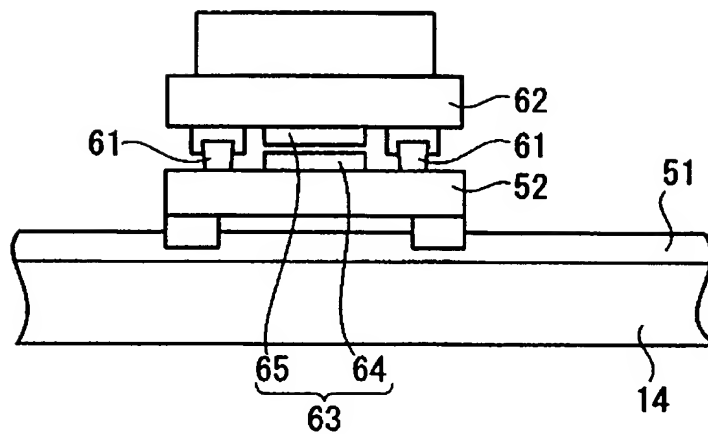
[図2]



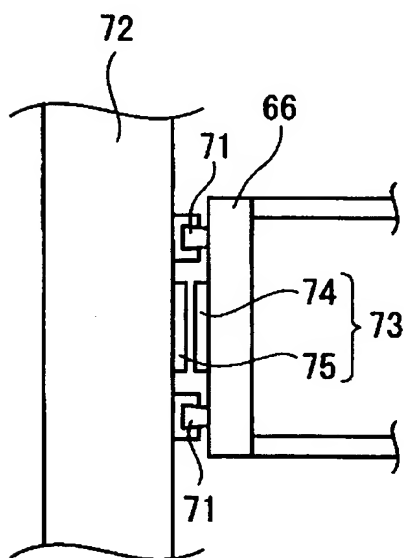
[図3]



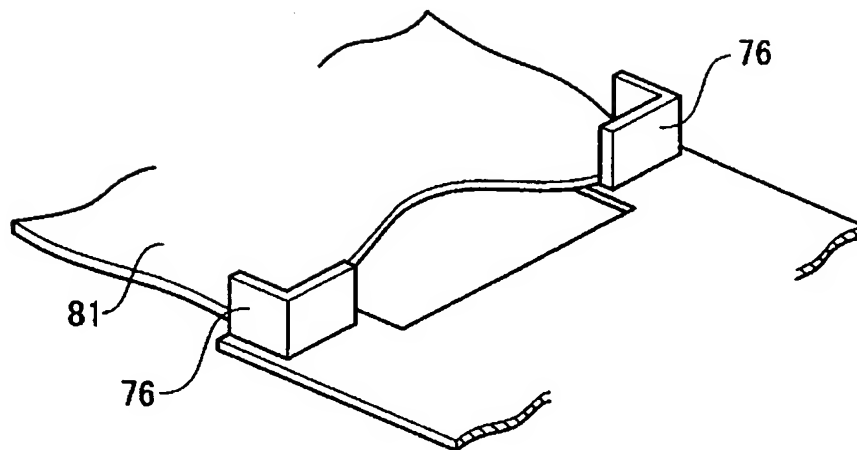
[図4]



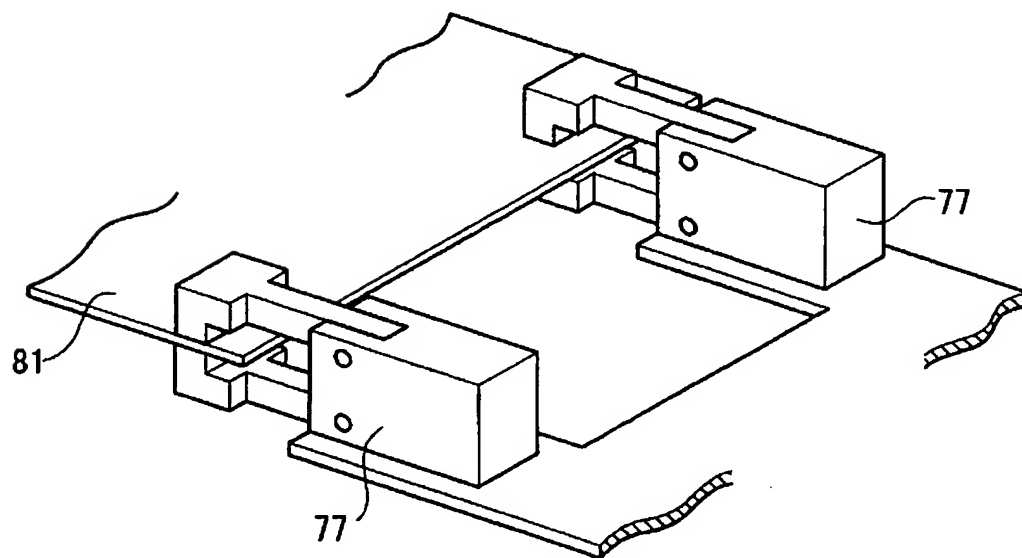
[図5]



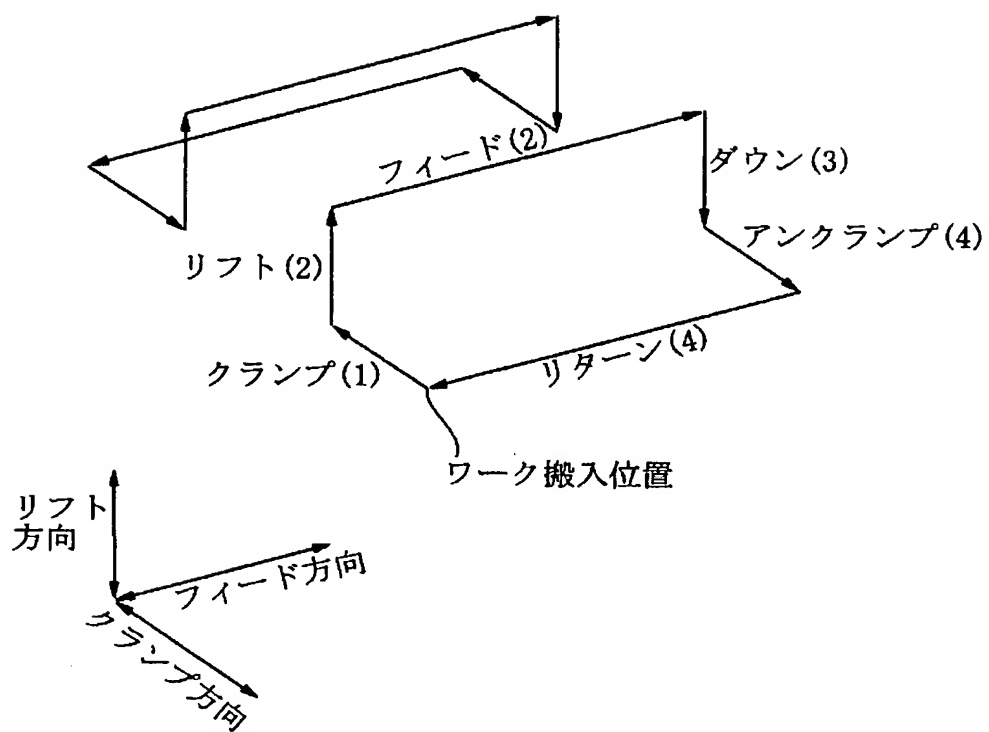
[図6]



[図7]

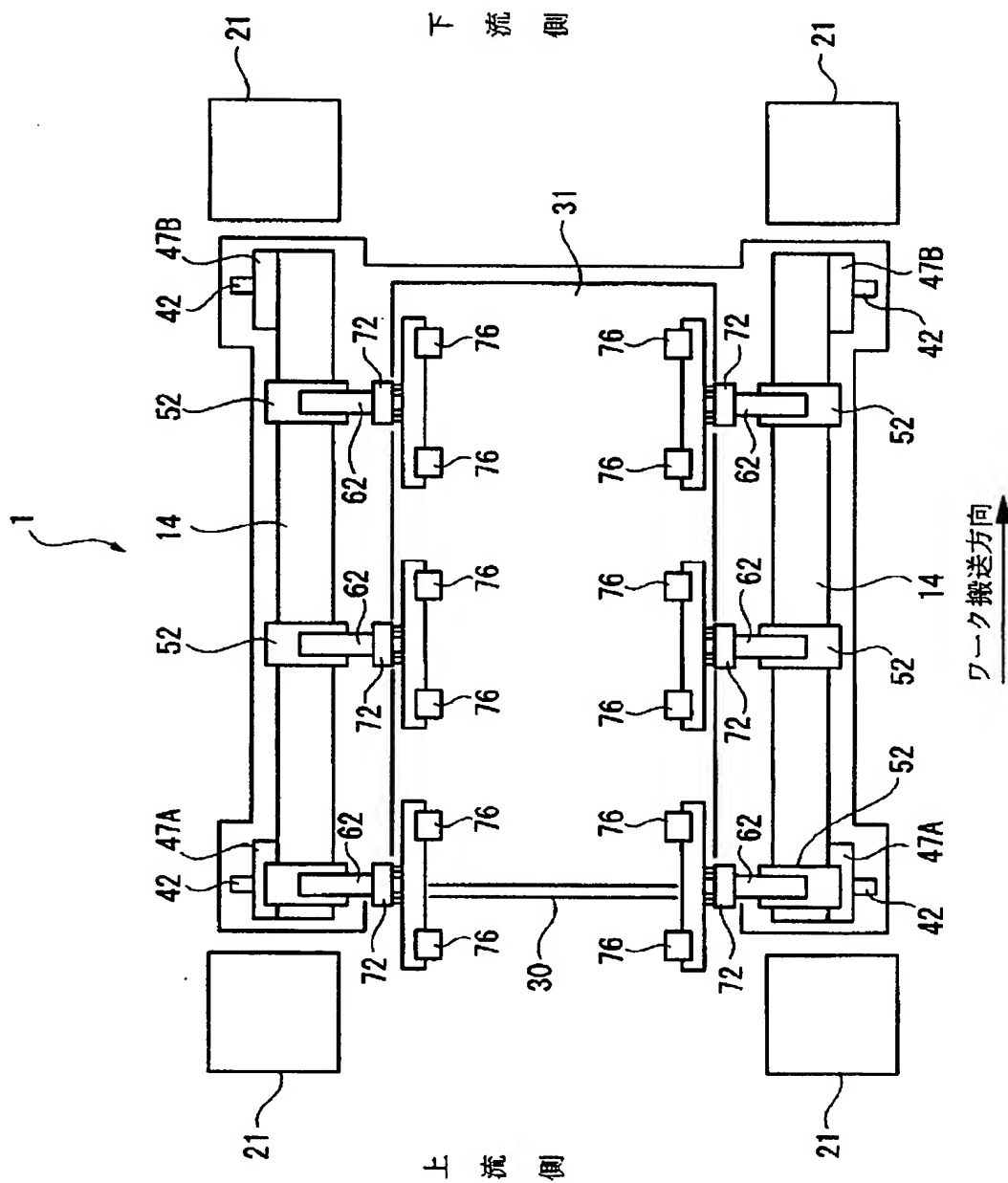


[図8]

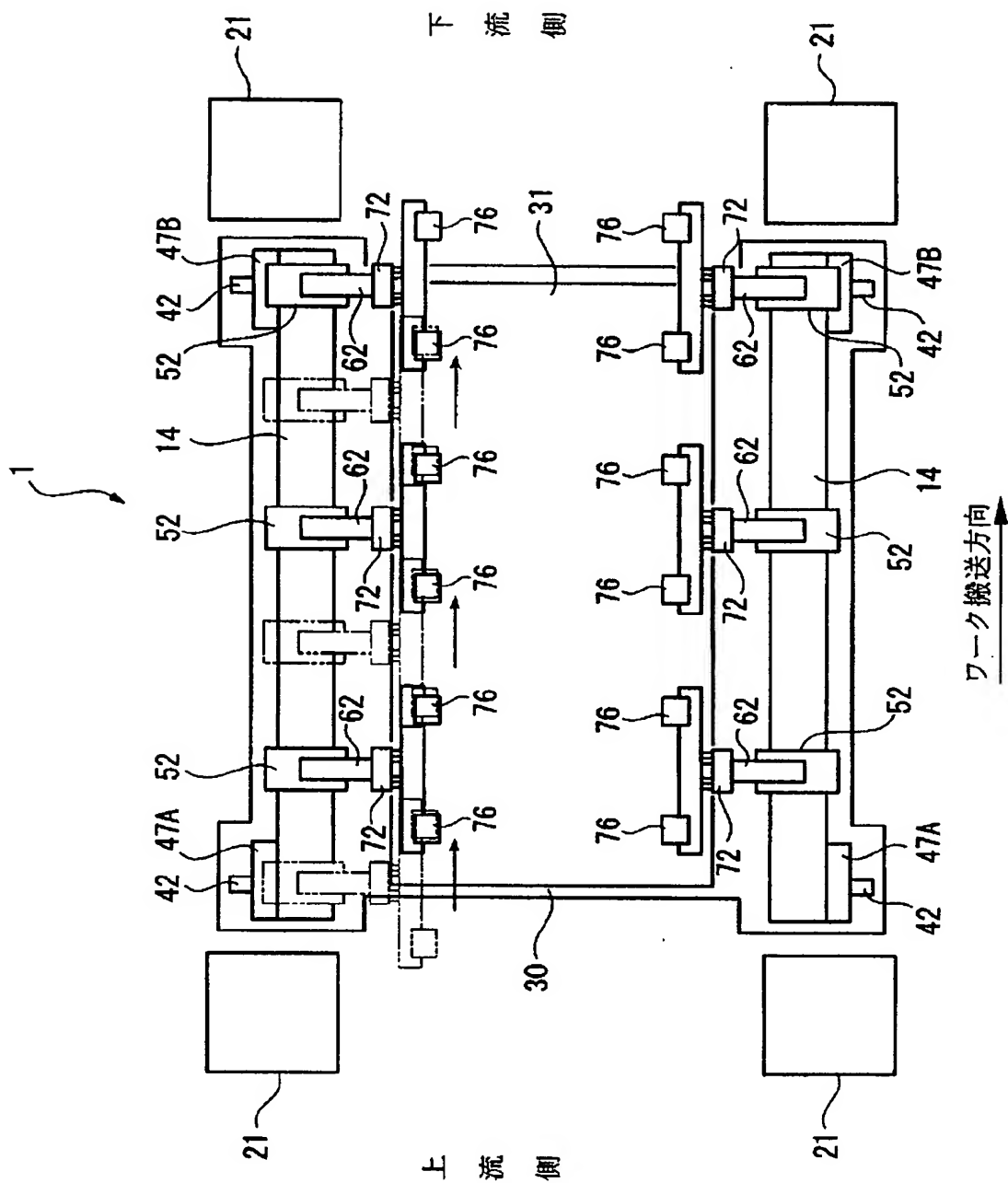




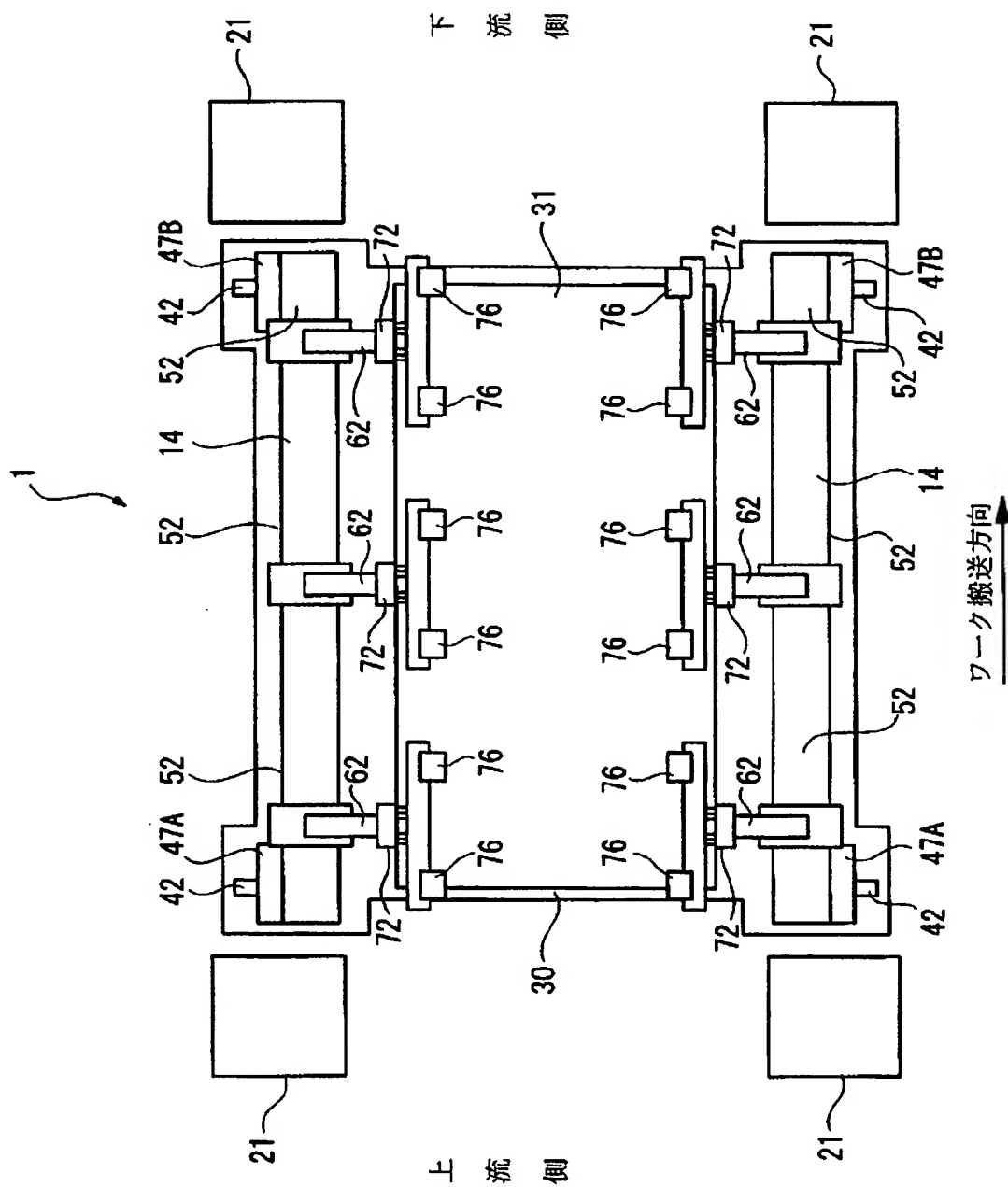
[図9]



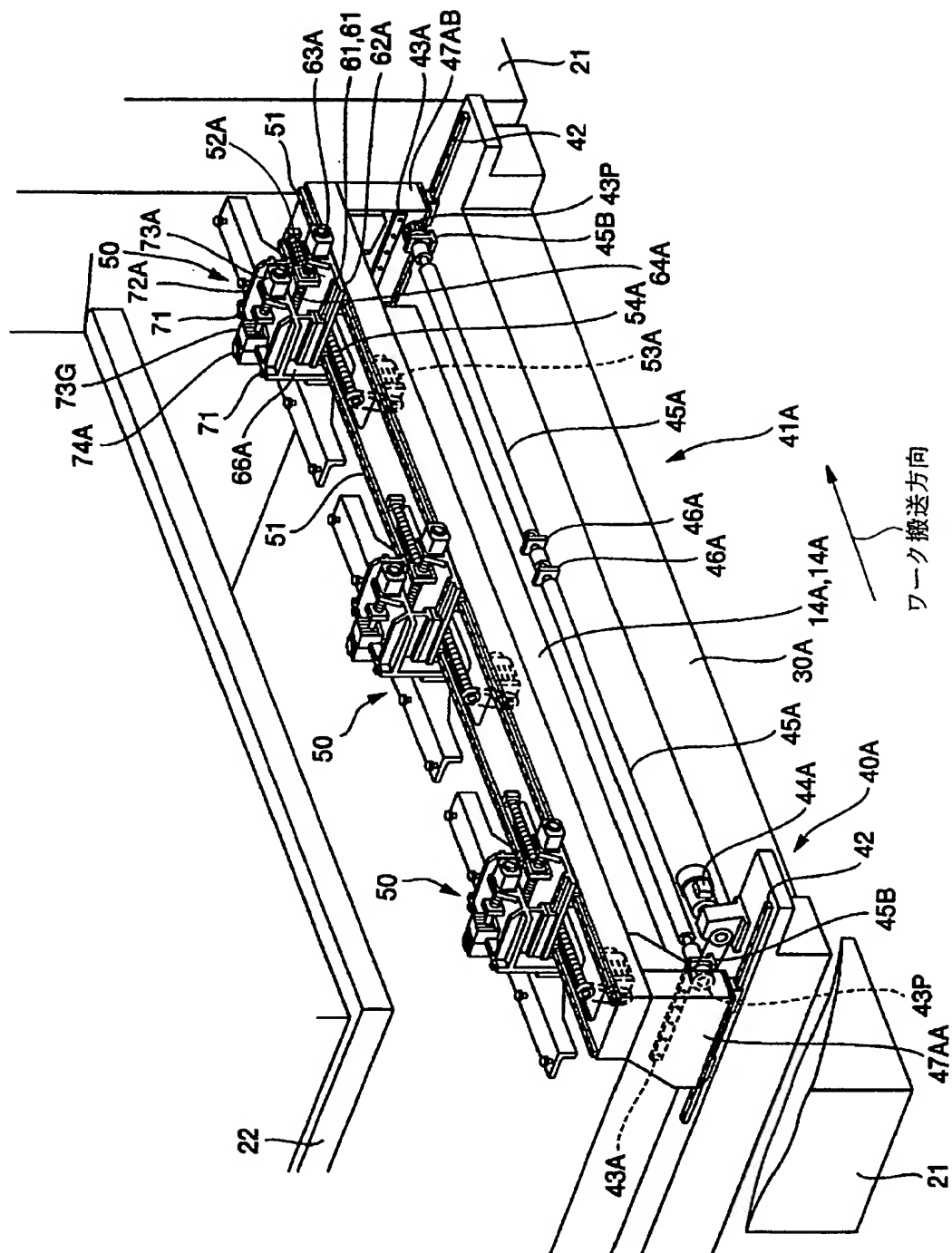
[図10]



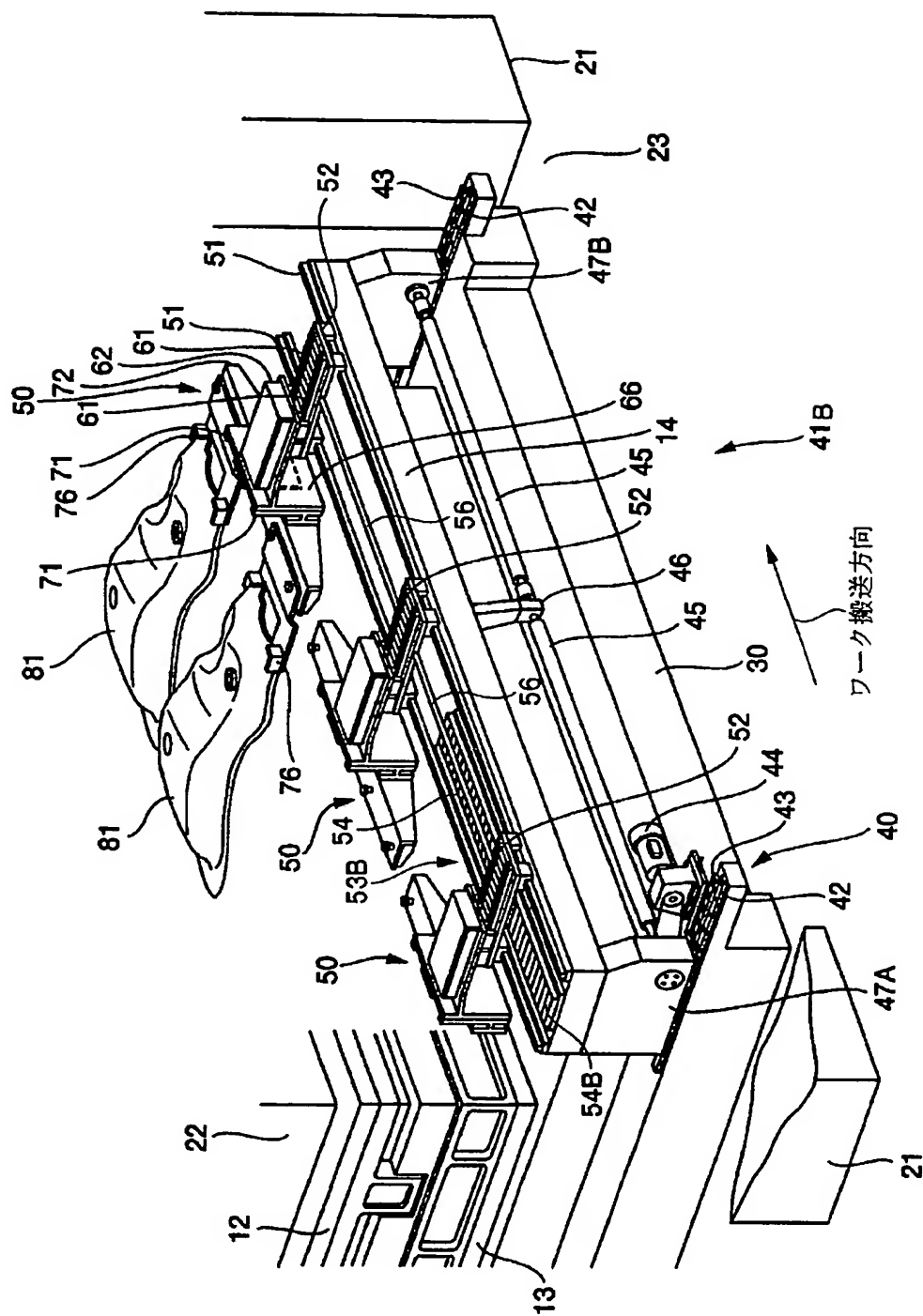
[図11]



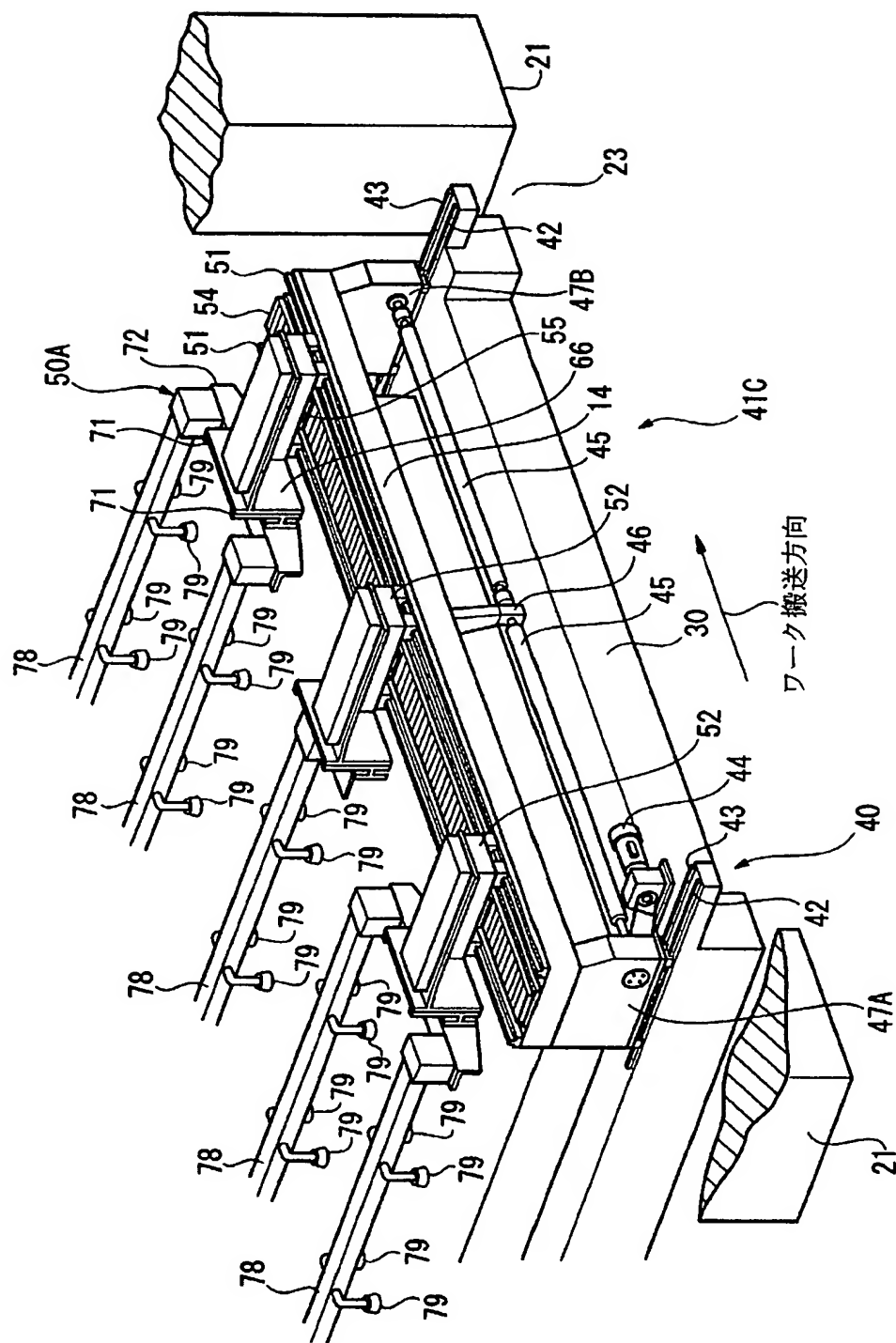
[図12]



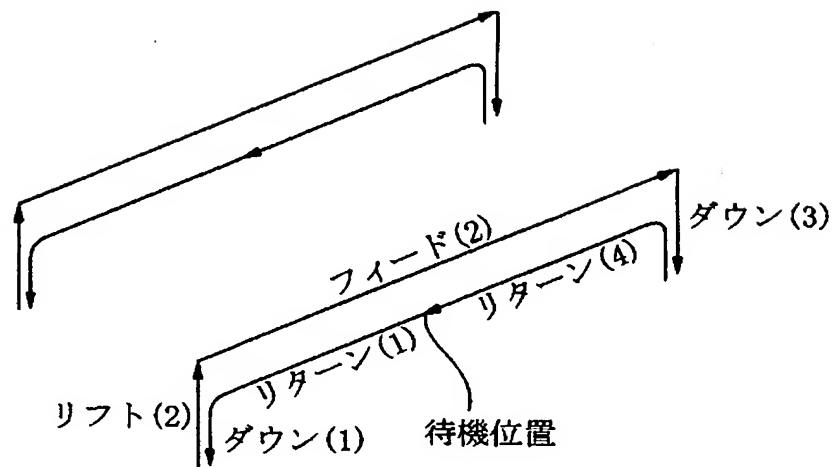
[図13]



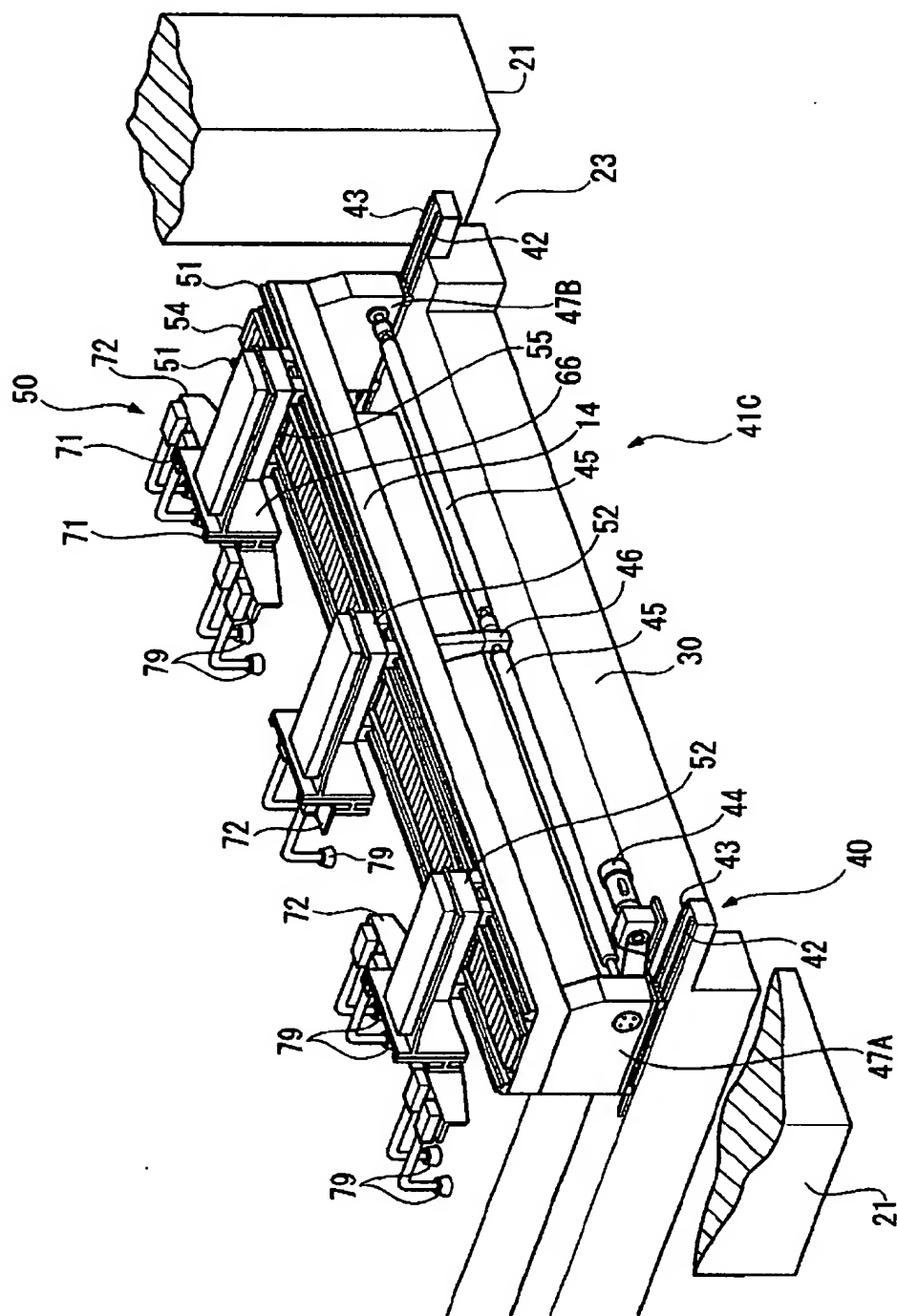
[図14]



[図15]

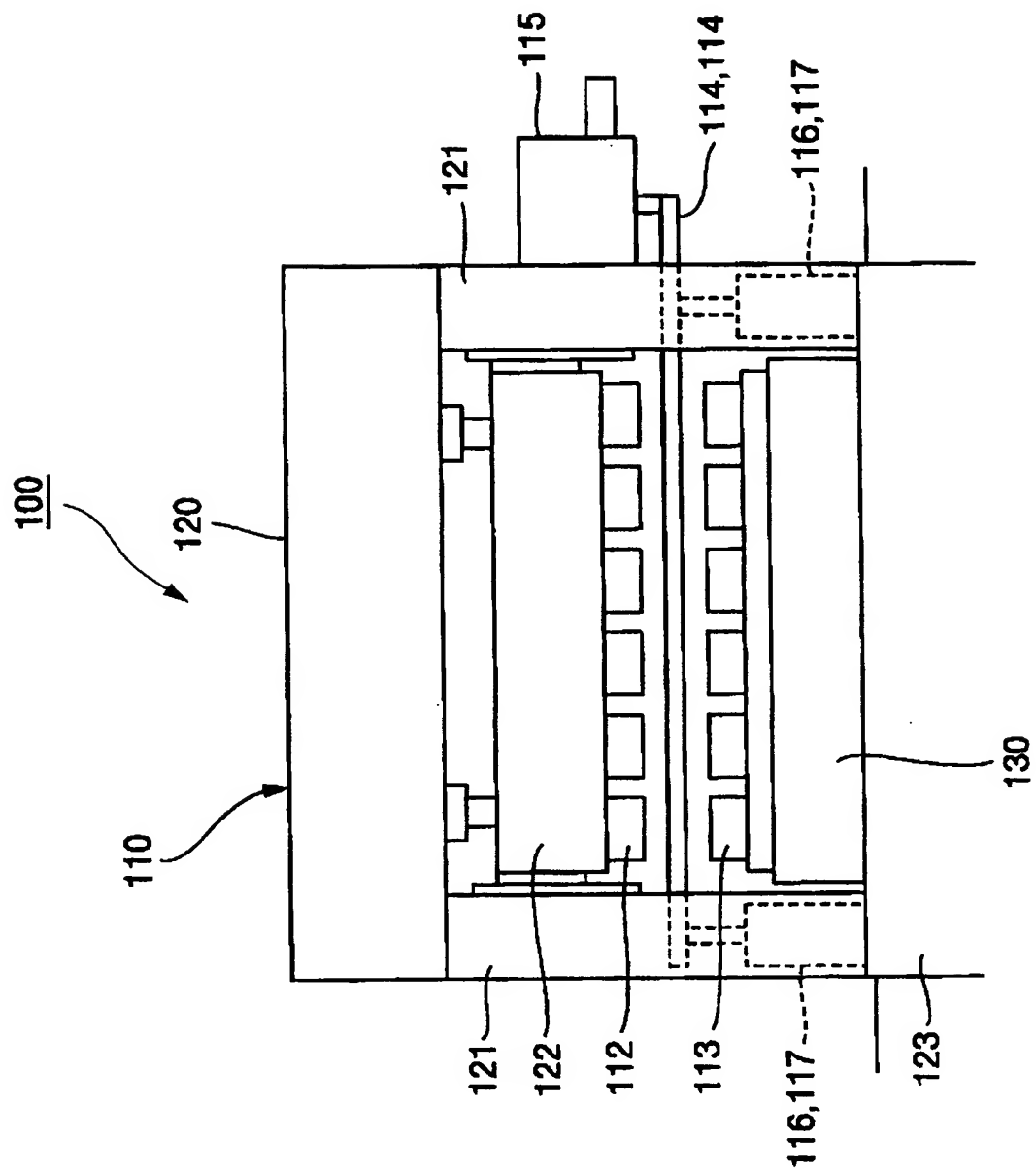


[図16]





[図17]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**